

# Machbarkeitsstudie zur Nutzung von Google Earth in der ländlichen Bodenordnung



Anke Bogner

Karl-Heinz Thiemann

## Zusammenfassung

Für eine schnelle Landschafts- und Problemanalyse sowie als Hilfsmittel zur Wertermittlung und Planung der gemeinschaftlichen und öffentlichen Anlagen wird seit Anfang der 1980er Jahre das Orthophoto in der ländlichen Neuordnung eingesetzt. Der Beitrag analysiert, inwieweit auch das Bildmaterial von Google Earth, welches per Internet kostenfrei zur Verfügung steht, für diese Aufgaben genutzt werden kann. Im Ergebnis zeigt sich, dass es zwar nicht die hohe Auflösung (0,4 m), Detailschärfe und Bildqualität des Digitalen Orthophotos (DOP) der Landesvermessung erreicht und damit als Grundlage zur Bewertung und Planung ausscheidet, aber durchaus eine Erfassung des Landschaftsbildes sowie der Erschließungs- und Nutzungsstrukturen ermöglicht. Google Earth stellt deshalb vor allem in der frühen Einleitungsphase von Bodenordnungsverfahren aufgrund seiner uneingeschränkten und kostenlosen Verfügbarkeit von Luftbildern mit einer Auflösung von rd. 1 m eine sinnvolle Ergänzung der üblichen Planungswerkzeuge dar.

## 1 Einleitung

Wie Huth/Thiemann, 2005, darlegen, gehört das Luftbild seit jeher zu den klassischen Planungswerkzeugen in der ländlichen Neuordnung. Die Katasterphotogrammetrie verdrängte seit ihrer Einführung Mitte der 1950er Jahre zunehmend die terrestrische Vermessung und erreichte Ende der 1960er Jahre ihren Höhepunkt in der ländlichen Bodenordnung. In Bayern wurden z. B. 1969 mit einer Jahresleistung von etwa 65 000 ha rd. 75 % der neuvermessenen Flächen photogrammetrisch aufgenommen (Passberger, 2000). Nach Einführung automationsfreundlicher elektronischer Vermessungsgeräte (RegElta 14) ging die

Bedeutung der Luftbildmessung aber schnell wieder zurück. Heute findet die Katasterphotogrammetrie kaum mehr Anwendung, da die Neuvermessung mit registrierenden Tachymetern und netzwerkbasierten Verfahren zur satellitengestützten Punktbestimmung (SAPOS) wesentlich flexibler und kostengünstiger durchgeführt werden kann. Geblieben ist jedoch der Einsatz im Planungsbe-  
reich, heute mittels digitaler Bildverarbeitungssysteme, welche die konventionelle Orthophototechnik gänzlich abgelöst haben (vgl. Passberger, 2000).

Das Luftbild gewährt vor allem in der Einleitungsphase von Bodenordnungs-  
verfahren einen schnellen, lückenlosen und aktuellen Einblick in das Planungs-  
gebiet. Es ermöglicht auf einfache Art und Weise eine erste Landschafts- und  
Problemanalyse sowie die Erörterung des Handlungsbedarfs mit den Beteiligten  
und anderen Planungsträgern. Die maßstabsgerechte Luftbildkarte (Or-  
thophoto) erlaubt als Schwarz-Weiß- oder Farbbild die lagerichtige Entnahme  
und Interpretation aller planungsrelevanten Bestandteile der Landschaft (hier-  
zu ausführlich Oberholzer/Seiffer, 1987, und Brinkmann, 1991). Durch Einkopie  
der Liegenschafts- und/oder Schätzungskarte ist gleichzeitig auch die Grund-  
stücksstruktur und Bodengüte erkennbar.

Die Erfahrung zeigt, dass die anschauliche, inhaltsreiche und leicht verständ-  
liche Darstellung vor allem die Wertermittlung, Planung und Verhandlungs-  
führung mit den Grundstückseigentümern und Trägern öffentlicher Belange  
erheblich erleichtert. Das Luftbild ist daher zu einem unverzichtbaren Hilfsmit-  
tel in der ländlichen Bodenordnung geworden. Hierauf soll im Weiteren nicht  
näher eingegangen werden. Degenhardt, 1990, gibt anhand zahlreicher Bild-  
beispiele eine eindrucksvolle Zusammenstellung der vielfältigen Anwendungs-  
möglichkeiten in der Flurbereinigung und Dorferneuerung. Mit Albertz, 2001,  
liegt eine exzellente Einführung in die Fernerkundung vor, die die Grundlagen  
der Interpretation von Luft- und Satellitenbildern behandelt. Im Folgenden sol-  
len sie nicht nochmals wiederholt, sondern als bekannt vorausgesetzt und an-  
wendungsbezogen die Nutzbarkeit des neuen Mediums Google Earth für die  
ländliche Bodenordnung untersucht werden.

## **2 Zu Google Earth**

Die Firma Keyhole, welche 1996 von Michael T. Jones gegründet wurde, entwi-  
ckelte schon Ende der 1990er Jahre eine Software zur internetbasierten Visua-  
lisierung von Geodaten. 2004 kaufte Google die Rechte und baute das System  
unter dem Namen »Google Earth« zu einen web-basierten interaktiven 3D-Geo-  
informationsdienst zum Betrachten von Satelliten- und Luftbildern sämtlicher  
Regionen der Erde aus. Über einen virtuellen Globus können die einzelnen Re-  
gionen angesteuert und anhand einer Zoomfunktion die Auflösung schrittwei-

se vergrößert werden. Somit ist es möglich, ausgehend von einem Satellitenbild mit geringer Detailschärfe, auf dem nur grobe Strukturen zu erkennen sind, bis hin zum Luftbild, in dem sogar einzelne Hausdächer sichtbar werden, alle Teile der Erdoberfläche zu betrachten. Empfohlene Systemvoraussetzungen sind das Betriebssystem Windows (2000, XP) oder Mac OS X, ein Pentium 4 als Prozessor und ein Arbeitsspeicher mit 512 MB RAM. Für den schnellen Bildaufbau beim Zoomen ist zudem eine DSL-Leitung zweckmäßig. Unter diesen Voraussetzungen ermöglicht Google Earth flächendeckend den sofortigen Zugriff auf Satelliten- und Luftbilder für unterschiedlichste Zwecke.

Google Earth steht in verschiedenen Versionen zur Verfügung: Neben dem kostenlosen Dienst, der über Internet verfügbar ist (<http://earth.google.de>), sind außerdem noch zwei kostenpflichtige Versionen erhältlich. Sie unterscheiden sich von der kostenfreien Version im Wesentlichen nur durch die Schnelligkeit des Datenzugriffs, die Bereitstellung verschiedener Zeichenwerkzeuge sowie die maximale Speicher- und Druckgröße. Zur Integration verschiedener Daten aus anderen Geoinformations-Programmen muss ein gesondertes Modul erworben werden. Allerdings nutzen alle Versionen denselben Datensatz an Satelliten- und Luftbildern (<http://earth.google.de/products.htm>).

Die Basis-Auflösung des Bildmaterials beträgt global 15 m, wobei in einigen Regionen, vor allem in Europa und den Ballungsräumen der USA Material mit wesentlich höherer Auflösungsgüte (Dezimeterbereich) zur Verfügung steht. In weniger dicht besiedelten Gebieten ist die Auflösung insgesamt zum Teil deutlich schlechter und variiert sehr stark. Dabei kann es vorkommen, dass in der untersten Zoomstufe Ausschnitte von Satelliten- und Luftbildern direkt nebeneinander liegen. Zur weiteren Charakterisierung – auch im Vergleich zu anderen kostenfrei angebotenen 2D- und 3D-Geoinformationsdiensten – sei auf die Einführung von Bleisch/Nebiker, 2006, verwiesen.

### **3 Zur Methodik der Studie**

In der Einleitungsphase von Bodenordnungsverfahren, welche heute in der Regel eine Größe von 500 bis 1500 ha aufweisen, benötigt man vor allem eine schnelle Erfassung der Landschaftsstrukturen. Aus einer ersten Analyse sollen Problemfelder identifiziert, der bodenordnerische Handlungsbedarf abgeleitet und Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt werden. Dies erfolgt bisher durch die Auswertung (Interpretation) von Luftbildern, ergänzt durch aktuelle Flurkarten und sonstige Erhebungen. Neu ist die Idee, hierzu neben Satellitendaten hoher räumlicher Auflösung (hierzu bereits Huth/Thiemann, 2005) auch das kostenlose Bildmaterial von Google Earth einzusetzen, um die Biotop-, Erschließungs- und Feldstrukturen zu erfassen und auf einfache Art und Weise anschauliches

Material für die Vorbereitung von Bodenordnungsverfahren und erste Gespräche mit den Beteiligten zu erhalten.

In einem praxisbezogenen Ansatz soll daher der Frage nachgegangen werden, ob und in welcher Form dies über Google Earth derzeit möglich ist. Hierzu wird in drei Schritten vorgegangen: Zunächst erfolgt ein allgemeiner Vergleich mit dem Digitalen Orthophoto (DOP) der Landesvermessung hinsichtlich Verfügbarkeit, Kosten, Aktualität und Genauigkeit (Ziff. 4.1), um anschließend speziell die Qualität der in Google Earth verfügbaren Bilder für die ländliche Bodenordnung in Bezug auf die Erkennbarkeit bzw. Interpretierbarkeit planungsrelevanter Detailinformationen zu analysieren (Ziff. 4.2). Letzteres wird durch eine Stichprobe von 18 nach dem Zufallsprinzip ausgewählter Testgebiete, welche in weniger dicht besiedelten Gebieten abseits der Zentren liegen (*Bild 1*), verifiziert (Ziff. 4.3). In den Testgebieten (peripher gelegener, ländlicher Raum) ist allgemein mit einer geringeren Auflösung als im Umfeld der größeren Städte zu rechnen, so dass die Abschätzung des Informationsgehaltes im Sinne einer unteren Schranke zu verstehen ist.



*Bild 1:*  
Übersichtskarte der  
Testgebiete

## 4 Ergebnisse der Machbarkeitsstudie

### 4.1 Allgemeiner Vergleich mit dem Orthophoto

Vergleicht man das Bildmaterial von Google Earth mit dem herkömmlichen digitalen Orthophoto, liegt ein Pluspunkt in der unkomplizierten und kostenlosen Bereitstellung über das Internet, so dass jederzeit ein spontaner Zugriff auch durch mehrere Nutzer auf dasselbe Gebiet möglich ist. Besonders in der frühen Einleitungsphase von Bodenordnungsverfahren, in der man sich oft nur einen groben Überblick über das entsprechende Gebiet verschaffen will, ist dies ein besonderer Vorteil.

In Bayern besteht aber auch die Möglichkeit, mit aktuellen Digitalen Orthophotos (DOP) und amtlichen topographischen Karten (ÜK 500 und TK 50) online zu arbeiten. Dies ermöglicht der sog. »BayernViewer« (<http://www.bayernviewer.de>), ein von der Bayerischen Vermessungsverwaltung kostenlos zur Verfügung gestellter Service zur Visualisierung von Geodaten. Hierin können Luftbilder flächendeckend für ganz Bayern je nach Zoomstufe mit einer Bodenauflösung von 64 bis 2 m betrachtet sowie Strecken und Flächen gemessen und perspektivische Höhendarstellungen erstellt werden. Vergleicht man die Qualität dieser Luftbilddaten stichprobenartig mit dem Material von Google Earth, ist festzustellen, dass Google durchweg bessere Bilder liefert. In einer kostenpflichtigen Version (BayernViewer-plus, monatliche Pauschalgebühr: 90,00 €) werden jedoch auch Orthophotos bis zu einer Auflösung von 0,4 m angeboten, deren Qualität der in Google Earth verfügbaren eindeutig überlegen ist (siehe Ziffer 4.2 und 4.3). Ferner stehen neben weiteren Funktionen die Digitale Ortskarte 1 : 10 000 (DOK) sowie die Digitale Flurkarte (DFK) und deren Kombination mit dem DOP zur Verfügung.

Bezüglich der Aktualität liegt Google Earth nach eigenen Angaben mit maximal drei Jahren etwa im gleichen Bereich wie das Digitale Orthophoto (DOP) der Landesvermessung. Über die Datenquellen und Aufnahmezeitpunkte stehen jedoch keine Angaben zur Verfügung. Es kann nur vermutet werden, dass das Datenmaterial der unteren Zoomstufe in Deutschland zum Großteil von den Vermessungsverwaltungen der Länder bezogen und künstlich auflösungsreduziert wurde. Im Gegensatz zum DOP kann bei Google Earth auch schon ein kleineres Gebiet aus Daten verschiedener Aufnahmen und Bildqualitäten zusammengesetzt sein (vgl. Ziffer 4.3, *Bild 3*).

Betrachtet man die Genauigkeit, liefert das DOP mit einer geometrischen Auflösung von 0,4 m pro Bodenelement wesentlich bessere Bedingungen, d. h. eine deutlich höhere Detailgenauigkeit, als das Bildmaterial von Google Earth mit

einer maximalen Auflösung von rd. 1 m pro Pixel außerhalb der größeren Städte in Deutschland. Hinzu kommt, dass die 1 m-Auflösung noch nicht in allen Regionen flächendeckend verfügbar ist. So weisen weite Bereiche von Schleswig-Holstein und Hamburg sowie Bremen, Nordost-Niedersachsen und Westmecklenburg (siehe blau markierte Stichproben in *Bild 1*) noch erheblich geringere Auflösungen auf.

#### 4.2 Erkennbarkeit planungsrelevanter Landschaftselemente

Im Vergleich eines Orthophotos mit einem typischen, in Google Earth bereitgestellten Bild desselben Gebiets (siehe *Bild 2 a* und *b*) wird deutlich, dass in dem Orthophoto deutlich mehr Details zu erkennen sind. Dies ist auch nicht verwunderlich, da das Luftbild über eine Auflösung von 0,4 m, das Google Earth-Bild jedoch nur über eine Genauigkeit von max. 1 m verfügt. Wichtige Informati-



*Bild 2 a*: Landschaft bei Stadthagen, LK Schaumburg, Nds., Orthophoto, Auflösung 0,4 m ([http://www.gll.niedersachsen.de/master/C10069605\\_N8026412\\_L20\\_D0\\_I6503106.html](http://www.gll.niedersachsen.de/master/C10069605_N8026412_L20_D0_I6503106.html))

onen, wie Feldstrukturen, Straßen, Wege und insbesondere die Erschließung der einzelnen Felder, sind jedoch in beiden Bildern zu erkennen, im digitalen Orthophoto natürlich deutlich besser. Gleiches gilt für Waldflächen, Flurgehölze und einzelne Bäume, wobei Hecken und Gebüsch im Google Earth-Bild eher schwer zu identifizieren sind. Grenzwertig ist bei Google Earth die Erkennbarkeit von kleineren Gewässern, wie z. B. in *Bild 2 b*, oben links. Da das Orthophoto neben der besseren Auflösung auch kontrastreicher ist, treten im Gegensatz zum Google Earth-Bild kleine Fließgewässer eindeutig erkennbar hervor.

#### 4.3 Qualität des Bildmaterials von Google Earth für die ländliche Bodenordnung

Seit März 2006 sind für etwa 80 % der Fläche der Bundesrepublik Deutschland Senkrechtluftbilder mit einer räumlichen Auflösung von 1 m bis sogar 0,15 m



*Bild 2 b:* Luftbild aus Google Earth, Auflösung ca. 1 – 2 m

verfügbar (vgl. Heller, 2006). Diese stammen aus verschiedenen Quellen und sind kachelartig zu einem Gesamtmosaik zusammengesetzt. Deshalb kann das Bild für einen bestimmten Planungsbereich durchaus Material unterschiedlicher Aufnahmen enthalten. Je nach Datenverfügbarkeit und der damit verbundenen Auflösungsgüte, ergibt sich entweder ein nahtloser oder stufenartiger Übergang zwischen den einzelnen Kacheln.

*Bild 3* zeigt ein Beispiel, in dem in der untersten Zoomstufe eine Kachel mit hoher Auflösung (Luftbild) an Kacheln mit deutlich geringerer Genauigkeit (Satellitenbilder) grenzt. Oben im Bild ist anhand der unterschiedlichen farblichen Darstellungen zusätzlich der Übergang zwischen zwei Datengrundlagen etwa gleicher räumlicher Auflösung zu erkennen, die jedoch radiometrisch nicht aneinander angeglichen sind.



*Bild 3:* Testgebiet nordöstlich von Müden (Aller), LK Gifhorn, Nds., Auflösung in der südlichen Bildhälfte ca. 1 – 2 m

Die Auswertung der 18 repräsentativ ausgewählten Testgebiete (siehe *Bild 1* und beispielhaft *Bild 4*) zeigt, dass in Regionen mit hoher Auflösung (1 bis 3 m) einzelne Felder zweifelsfrei unterschieden werden können. Befestigte Wege sind ebenfalls gut zu erkennen und auch untergeordnete Feldwege

lassen sich größtenteils noch identifizieren. Waldbestände und Flurgehölze sind bis hin zu einzelnen Gebüschern und Bäumen von der Umgebung klar zu unterscheiden. Demgegenüber lassen sich kleinere Fließgewässer (Bäche und Gräben) nicht oder nur sehr schwer erkennen. Dies liegt vor allem an der zu geringen Auflösung und dem mangelnden Kontrast der Bilder, da Dimensionen unter der Auflösungsgrenze nur bei sehr großen Helligkeitsunterschieden zur Umgebung noch in Erscheinung treten. Insgesamt sind die Bilder aus Google Earth nicht sehr kontrastreich, wodurch die Interpretation kleinerer Landschaftselemente allgemein erschwert wird.

*Bild 3* verdeutlicht, dass in Gebieten mit geringer Auflösung (zurzeit rd. 20 % der Fläche Deutschlands, vorwiegend in Schleswig-Holstein, Nordost-Niedersachsen und Westmecklenburg) kaum relevante Aussagen für die Bodenordnung getroffen werden können. Zu erkennen sind allenfalls grobe Feldstrukturen und größere Waldflächen. Demgegenüber zeigt *Bild 4* ein Gebiet hoher Auflösung. Wie dargelegt, sind Waldflächen und Flurgehölze sehr gut zu erkennen, ebenso die Struktur des Wegenetzes bis hin zu Schotter- und unbefestigten Feldwegen. In der Mitte des Bildes ist sogar eine Böschung zu identifizieren. Problematisch ist jedoch die Erkennbarkeit eines Bachs, der parallel zum unteren Bildrand verläuft. Er ist nur als Landschaftsstruktur ohne eindeutige Klassifikation ansprechbar.



*Bild 4:* Testgebiet östlich von Erlbach, LK Altötting, Bayern, Auflösung ca. 1 m

## 5 Applikationen der Google Earth-Software

Grundsätzlich stehen dem Nutzer von Google Earth eine Reihe verschiedener Tools zur Verfügung. Zunächst kann die gesuchte Region sowohl über die Eingabe der entsprechenden Koordinaten als auch über Ortsnamen angesteuert werden. Diese Einstellungen können gespeichert werden, so dass das jeweilige Gebiet nicht bei jedem Programmstart erneut gesucht werden muss. Eine weitere, für die ländliche Neuordnung interessante Funktion ist das Messwerkzeug »Lineal«, das es ermöglicht, Streckenlängen als Linie oder Pfad (offenes Polygon) zu bestimmen. Hierdurch können insbesondere für eine erste Bestandsaufnahme Biotopabstände, Schlaglängen und Feldgrößen ermittelt werden. Die unmittelbare Bestimmung von Flächeninhalten ist jedoch nur in den kostenpflichtigen Versionen möglich.

Weitere Zusatzinformationen sind die Anzeige einer Maßstabsleiste sowie die Überlagerung mit einem geographischen Koordinatengitter. Anhand einer Statusleiste können Längen und Breiten (in Grad, Minuten, Sekunden) oder UTM-Koordinaten sowie die Geländehöhe der aktuellen Cursor-Position angezeigt werden. Rechts unten im Bild ist die Sichthöhe des momentanen Ausschnitts abzulesen.



Bild 5: Dreidimensionale Ansicht des Testgebiets von Bild 4

Um die Topographie darzustellen, kann die Bildebene verschwenkt werden, so dass eine dreidimensionale Ansicht entsteht (*Bild 5*). Dabei ist es auch möglich, den Grad der Überhöhung zu variieren, so dass kleinere Höhendifferenzen besser sichtbar werden. Grundsätzlich lassen sich weiträumige Täler und Anhöhen gut erkennen, kleinere Strukturen, wie zum Beispiel Gräben oder Böschungen, sind aber trotz überhöhter Darstellung eher schwer zu sehen. Hierbei ist es ausschlaggebend, den richtigen Blickwinkel zu finden. Dazu kann neben der Möglichkeit, die Bildebene zu verschwenken, auch die Blickrichtung verändert werden, um den optimalen Blickwinkel iterativ zu erhalten.

Des Weiteren besteht die Möglichkeit, das Bild mit verschiedenen Zusatzdaten zu ergänzen. Relevant für Zwecke der ländlichen Neuordnung sind neben Ortsnamen, Gewässer- und Straßenbezeichnungen etwa die touristische Infrastruktur, Bahnstrecken, S-Bahn-Anbindungen oder öffentliche Einrichtungen, wie Schulen, Krankenhäuser, Parks und andere Feizeitanlagen. Die Vollständigkeit der Angaben ist jedoch nicht garantiert und durchgängig gewährleistet.

Um das entsprechende Bildmaterial auch außerhalb der Google Earth-Software betrachten zu können, ist es möglich, den aktuellen Bildschirmausschnitt direkt per E-Mail zu versenden, zu drucken oder zu speichern. Nachteilig ist hierbei, dass der Ausschnitt vor allem bei hoher Auflösung bzw. großem Maßstab nur selten das gesamte, für eine Flurbereinigung relevante Gebiet abdeckt. Um trotzdem den gewünschten Bereich darzustellen, ist es nötig, die einzelnen Ausschnitte nachträglich mit einem Bildbearbeitungsprogramm zu einem Mosaik zusammenzufügen. Dieser zusätzliche Arbeitsaufwand kann jedoch zugleich genutzt werden, um durch eine Veränderung von Helligkeit und Kontrast die Qualität der ursprünglichen Bilder noch zu verbessern. So heben sich zum Beispiel Details, wie kleinere Gewässer oder schmale Weg, bei größerer Bildschärfe besser von der Umgebung ab und sind wesentlich leichter zu erkennen.

## **6 Schussbetrachtung**

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass das Bildmaterial von Google Earth mit einer räumlichen Auflösung im Meterbereich für 80 % der Fläche Deutschlands zwar nicht die hohe Qualität von Orthophotos erreicht, aber durchaus für einen allgemeinen Überblick über ein Planungsgebiet und die Erfassung der Landschaftsstrukturen geeignet ist. Google Earth stellt daher vor allem in der frühen Einleitungsphase ein zusätzliches Planungswerkzeug zur schnellen und kostengünstigen Analyse der Agrar- und Nutzungsstrukturen dar. Für detailliertere Informationen, insbesondere im Zusammenhang mit der Wertermittlung und der Planung nach § 41 FlurbG ist das klassische Orthophoto als Farbbild mit einer Auflösung in Dezimeterbereich jedoch nach wie vor unverzichtbar.

## Literatur

- Albertz, J. 2001:* Einführung in die Fernerkundung. Grundlagen der Interpretation von Luft- und Satellitenbildern. – 2. Auflage, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.
- Bleisch, S. u. Nebiker, S. 2006:* Google Earth, NASA World Wind und Co. – virtuelle Globen machen Geoinformationen zum Alltags- und Zukunftsthema. – Mitteilungen des DVW Baden-Württemberg 53, Heft 2, S. 79–88.
- Brinkmann, B. 1991:* Erweiterte Möglichkeiten der Orthophoto-Interpretation für die Flurbereinigungsplanung durch verschiedene Filmarten und Aufnahmezeitpunkte. – Diplomarbeit an der Professur für Landentwicklung der Universität der Bundeswehr München, Neubiberg.
- Degenhardt, H. 1990:* Das Luftbild in der Ländlichen Neuordnung. – Materialien zur Ländlichen Neuordnung, Heft 20.
- Heller, E. 2006:* Google Earth – Ein weltweites Hilfsmittel für die Luftbildarchäologie. – VD-Vmagazin 57, S. 356–358.
- Huth, J. u. Thiemann, K.-H. 2005:* Machbarkeitsstudie zur Nutzung von Satellitendaten in der ländlichen Bodenordnung. – Allgemeine Vermessungs-Nachrichten 112, S. 254–257.
- Oberholzer, G. u. Seiffer, B. 1987:* Die Interpretation des Orthophotos für die Flurbereinigungsplanung – Arbeitsanleitung für die Flurbereinigungsämter in Baden-Württemberg. – Landesamt für Flurbereinigung Baden-Württemberg, Ludwigsburg.
- Paßberger, E. 2000:* Neue Verfahren zur Gewinnung von Geobasisdaten aus der Sicht der Ländlichen Entwicklung. – Mitteilungen des DVW-Bayern 52, S. 299–323.